

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-059416

(43)Date of publication of application : 14.03.1991

(51)Int.Cl.

G01D 5/245

G01P 3/488

(21)Application number : 01-196001

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1989

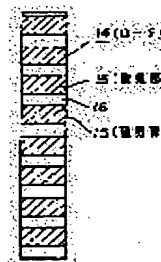
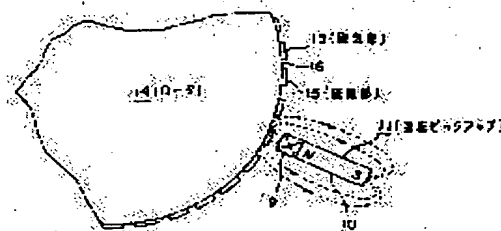
(72)Inventor : ONODERA TOSHIHISA
KOBAYASHI HIROSHI

(54) MAGNETIC ROTATION SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable output with a simple and small-sized structure by forming a thin film layer made of high magnetic permeability material at fixed intervals on the outer peripheral surface of a rotor so that a substance to be detected may be obtained.

CONSTITUTION: The rotor 14 which is worked to have high out of roundness is fixed on the hub assembly part of a wheel and a magnetism part 15 is obtained by forming the thin film layer consisting of the magnetic substance of the high magnetic permeability material at fixed intervals on the outer peripheral surface. Then, a rotating pickup 11 constituted by attaching a bias magnet 10 to a Hall IC 9 is disposed to be opposed and approximate to the rotor 14 so as to detect the magnetic flux leaking from the magnet 10 by the IC 9. When the rotor 14 rotates and the magnetism part 15 approximates to the IC 9, the density of the magnetic flux passing through the IC 9 is made high and when the rotor 14 rotates more and a void part 16 approximates to the IC 9, the density of the magnetic flux passing through the IC 9 is reduced. A rotational speed is measured with the aid of the alternating change of the magnetic flux density.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-59416

⑬ Int. Cl.⁵

G 01 D 5/245

G 01 P 3/488

識別記号

V
H
Z

庁内整理番号

7015-2F
7015-2F
9010-2F

⑭ 公開 平成3年(1991)3月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 磁気式回転センサ

⑯ 特 願 平1-196001

⑰ 出 願 平1(1989)7月28日

⑱ 発 明 者 小 野 寺 俊 久 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 発 明 者 小 林 博 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑳ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

\r\n㉑ 代 理 人 弁理士 和田 成則

明 細 書

1. 発明の名称

磁気式回転センサ

2. 特許請求の範囲

1. 車輪のハブアッシー部に固定され車輪の回転に応じて回転するとともに外周部に一定間隔毎に配設された磁気部を有する被検出体と、上記被検出体に近接して配設されるとともにホールICとバイアス磁石よりなる検出体とを備え、上記磁気部による上記バイアス磁石の磁界の変化を上記ホールICが検出するようにしたものにおいて、

上記被検出体は、ロータと、このロータの外周面に直接一定間隔毎に高透磁率材料を薄膜層として形成した磁気部とからなることを特徴とする磁気式回転センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、自動車等に用いれる磁気式回転センサに係り、特に小型でかつ高精度な磁気式回転センサに関する。

〔従来の技術〕

従来、回転速度を検出する磁気式回転センサとしては、特開昭62-129717号公報に記載のものが知られており、第6図に示す如くこの磁気式回転センサは、被検出体となる回転ロータ1を備えており、この回転ロータ1の構造は精度よく円筒状に加工された内環部材2の外周面に、合成樹脂を用いて一定間隔毎に中空部3を設けてギア状に形成してなる被検出部4を備え、上記中空部3内には、第7図に示すように磁性材を一對のプレート6、6および外環部材7により封入してなる磁気部5を有する。

また、回転角度を検出する磁気式回転センサとしては、SAEテクニカルペーパーシリーズ870471 "The Emergence of a New Sensor for Ignition Timing" International Congress and Exposition Detroit, Michigan February 23-27, 1987に記載の

クランク角センサが知られており、第8図に示す如くこのクランク角センサは、電磁軟鉄等の強磁性材料よりなるギア8が図示しないクランク軸に取付けられており、このギア8の外周面に近接してホールIC9とバイアス磁石10を内蔵してなる回転ピックアップ11が配設され、このクランク角センサは第8図実線矢印で示すような上記バイアス磁石10からもれるバイアス磁界の磁束の大きさがギア8の回転に同期して交差的に変化することを利用して、クランク軸の回転角度を検出するように構成されている。

次に、上記の如く構成された磁気式回転センサの作用について第8図を用いて説明する。

上記磁気式回転センサは、強磁性材料よりなる上記ギア8が回転して、このギア8の歯部12が回転ピックアップ11内のホールIC9に近接すると、上記ギア8を形成する強磁性材料は電磁軟鉄において6000~8000ぐらいの透磁率を有するため、上記回転ピックアップ11内のバイアス磁石10よりもれるバイアス磁界の磁束はギア

8の歯部12に引かれ、その結果ホールIC9を通過する磁束の密度は高まる。

また、上記ギア8が更に回転して、このギア8の歯部12と歯部12との間に形成される空隙部13が回転ピックアップ11内のホールIC9に近接すると、空気の透磁率は1であって上記電磁軟鉄の透磁率に比し極めて小さいため、上記バイアス磁界の磁束はギア8の空隙部13に引かれることはなく、その結果ホールIC9を通過する磁束の密度が低下する。

すなわち、この磁気式回転センサは、空隙部13と強磁性材より形成された歯部12とに有する透磁率の違いにより、ホールIC9を通過する磁束密度が交差的に変化することを利用するものであって、この交差的な磁束密度の変化に応じてホールIC9はスイッチング作用をして矩形波を発生し、この矩形波の基準位置より矩形波の数を計数することにより、上記クランク軸の回転位置である回転角度を計測して内燃機関の噴射時期をずらすことに利用している。

《発明が解決しようとする課題》

しかしながら、このような従来の磁気式回転センサにあっては、まず第6図に示すような回転速度を検出する磁気式回転センサにおいて、この磁気式回転センサに備えられた被検出体の回転ロータ1は、精度よく円筒状に加工された内環部材2の外周面に、合成樹脂材を用いて一定間隔毎に中空部3を設けてギア状に形成してなる被検出部4を備え、さらに上記中空部3内に磁性材を一對のプレート6、6および外環部材7により封入してなる磁気部5を有するものであるため、回転ロータ1の形状が複雑であるとともに、構成部品が多いので回転ロータ1は強度的にもろく、かつ構造的に大型化するという問題点があった。

また、上記回転ロータ1を形成する内環部材2は高精度で加工されているものの、磁気部5および外環部材7等の加工ができなく、表面精度が悪いため上記磁気部5より出力変動が生ずる等の問題点があった。

次に、第8図に示すような回転角度を検出する

磁気式回転センサにおいて、これを自動車の車輪速センサまたは車速センサに用いた場合には、磁気式回転センサの装着スペースが制限されるため小型化しなければならない。

しかしながら、上記磁気式回転センサは空隙部13と強磁性材より形成された歯部12とに有する透磁率の違いにより、ホールIC9を通過する磁束密度の変化を利用するものであるため、上記磁気式回転センサが充分に大きくて上記空隙部13と歯部12との面積比が所定以上の大きさを保持していれば、この面積比に応じて交差的に磁束密度が変化し、ホールIC9がこの磁束密度の変化を検出できるものの、上記磁気式回転センサを小型化すると、上記空隙部13と歯部12との面積比が充分に確保できず、よって交差的な磁束密度変化が低下する。

したがって、交差的な磁束密度変化が低下することにより、この磁束密度の変化はホールIC9の温度特性の影響およびギア8と回転ピックアップ11との実装精度等の外乱により生ずる磁束密

度の変動分と同等レベルとなり、結果として上記回転ピックアップ11は誤動作するという問題点があった。

《課題を解決するための手段》

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、小型でかつ高精度な磁気式回転センサを提供することにある。本発明は上記目的を達成するために、車輪のハブアッシー部に固定され車輪の回転に応じて回転するとともに外周部に一定間隔毎に配設された磁気部を有する被検出体と、上記被検出体に近接して配設されるとともにホールICとバイアス磁石よりなる検出体とを備え、上記磁気部による上記バイアス磁石の磁界の変化を上記ホールICが検出するようにしたものにおいて、

上記被検出体は、ロータと、このロータの外周面に直接一定間隔毎に高透磁率材料を薄膜層として形成した磁気部とからなることを特徴とするものである。

《作用》

一方、上記ロータ14の外周面と180°対向し、かつ近接してホールIC9にバイアス磁石10を取付けてなる検出体の回転ピックアップ11を配設してあって、第1図破線矢印で示すような上記回転ピックアップ11内のバイアス磁石10からもれるバイアス磁界の磁束の大きさをホールIC9が検出するように構成してある。

また、上記の如く構成した磁気式回転センサのロータ14は、従来より用いられている電磁軟鉄のように材料費が安く、かつ加工性に優れた強磁性材で形成することが好ましく、一方アルミニウムのような非磁性材で上記ロータ14を形成しても、ロータ14に設けた磁気部15の見かけ上の透磁率が小さくなるだけであって、機能上本質的な問題は生じないためアルミニウムを用いたロータ14であってもよい。

さらに、上記薄膜層の磁気部15を形成する高透磁率材料は、透磁率が大きく、かつ透磁率の温度依存性が少ない材料であれば適切であり、本願磁気式回転センサにあつては透磁率50000程

この発明にかかる磁気式回転センサは、ロータの外周面に直接、一定間隔毎に高透磁率材料を薄膜層として形成してなる磁気部を設けた被検出体を備えることにより、磁気式回転センサの構造がシンプルとなり、強度的に優れ、かつ小型化を図ることができるとともに、磁気部からの出力を安定させることができるように作用する。

《実施例》

以下、本発明に係る磁気式回転センサについて、第1図および第2図を用いて詳細に説明する。

なお、上記従来例と同一箇所には同一符号を用いその詳細説明を省略する。

第1図に示すものは、本願磁気式回転センサの第1実施例を示すものであり、まず構成を説明すると、これは図示しない車輪のハブアッシー部に被検出体となる高真円度に加工されたロータ14が固着しており、このロータ14の外周面には直接、第2図に示すように一定間隔毎にパーマロイ等の高透磁率材料である磁性体を薄膜層として形成した磁気部15を設けてある。

度以上の数値を目安としているため、特に上記のような高透磁率材料としてパーマロイを用いたがこれに限定されることはない。

また、上記ロータ14の外周面に設けてある薄膜層の磁気部15は、蒸着等による薄膜形成であってもよいが、自動車部品として上記磁気式回転センサを直接車室外にさらすためには、薄膜層の接合強度の面からしてもスパッタリングによる薄膜形成の方法がより好ましく、本願磁気式回転センサは上記スパッタリングによる薄膜形成方法を用いて、真円度よく加工されたロータ14の外周面に直接、パーマロイ等の高透磁率材料をスパッタリングした後にエッチングを施して、第2図に示すような一定間隔毎に薄膜層として磁気部15を形成するものであり、上記薄膜層は2 μ mないし3 μ m程度の厚みで後述の効果は十分に得ることができる。

次に、上記の如く構成された磁気式回転センサの作用を説明する。

本願磁気式回転センサにおいて、ロータ14の

外周に形成された薄膜層の磁気部15の見かけ上の透磁率は、この磁気部15の下地となるロータ14が持つ透磁率の大きさが多少寄与するものの、上記薄膜層の磁気部15を形成する磁性材料では決定される。

このため、ホールIC9が検出する磁束密度の変化量は、薄膜層の磁気部15の面積にこの磁気部15を形成する磁性材料の透磁率を掛け合わせた値と、並びに磁気部15と磁気部15との間に形成された空隙部16に有する空気層の面積の値(薄膜層の高さ×薄膜層の幅)との比率により決定されるものである。

したがって、上記ロータ14が回転して上記空隙部16の値に対して値の大きい磁気部15が回転ピックアップ11を構成するホールIC9に近接すると、上記回転ピックアップ11を構成するバイアス磁石10よりもれるバイアス磁界の磁束は、ロータ14の磁気部15に引かれ、その結果ホールIC9を通過する磁束の密度は高まる。

また、ロータ14が更に回転して上記磁気部1

5の値に対して値の小さい空隙部16が回転ピックアップ11のホールIC9に近接すると、ここでは上記バイアス磁界の磁束が上記磁気部15に引かれるものより小さく、結果としてホールIC9を通過する磁束の密度が低下する。そして、この磁束密度の変化が交替的に起り、この交替的变化を利用して回転速度を測定する。

上記の如き構成および作用より明らかなように、本願磁気式回転センサは高真円度に加工作されたロータ14の外周面に直接、薄膜層として磁気部15を形成した被検出体を備えたため、シンプルな構成となり、強度的に優れ、かつ構造的に小型化が可能であるとともに、磁気部15は高真円度に加工作したロータ14の外周面に直接、磁気部15を薄膜として形成したため磁気部15からの出力が安定する。

また、上記の如き被検出体の構成によれば、被検出体を形成するロータ14を小型化しても、ホールIC自身が持つスイッチング磁束密度や磁束密度の温度依存性、あるいは固体の偏差等による

ホールIC9が作る矩形波信号を形成する上での外乱要素、並びにバイアス磁石10とホールIC9との実装精度がづれたり、またはバイアス磁石10とホールIC9とよりなる回転ピックアップ11とロータ14との実装精度が悪化する等の外乱要素が生じた場合に、回転ピックアップ11内のホールIC9が検出する磁束密度の変化量は上記の如き比率に従い充分に大きく確保でき、上記回転ピックアップ11は正常に動作するので小型の磁気式回転センサを提供することができる。

第3図に示すものは、本願磁気式回転センサの被検出体を構成するロータ14の第2実施例であって、これはロータ14の一側面外周に一定間隔をおいて薄膜層として形成してなる磁気部15を設けた構成であり、この構成によっても、上記と同様に強度的に優れ、かつ構造的に小型化が可能であるとともに、磁気部15からの出力は安定し、さらに磁束密度の変化が充分に大きく確保できるため上記外乱が生じて回転ピックアップは正常に移動させることができる等の効果を有する。

第4図に示すものは、本願磁気式回転センサの被検出体を構成するロータ14の第3実施例であって、これはロータ14の外周をギア状に形成するとともに、このギア状に形成したロータ14の歯部の一側面を予め薄膜層の厚みだけ研削し、ここに薄膜層として形成してなる磁気部15を設けた構成であり、この構成によっても上記と同様な効果が得られる。

《発明の効果》

以上説明してきたように、この発明によればロータの外周面に直接、一定間隔毎に高透磁率材料を薄膜層として形成した磁気部を設けてなる被検出体を備えたため、本願磁気式回転センサはシンプルな構成となり、強度的に優れ、かつ構造的に小型化が可能であるとともに、磁気部からの出力が安定する効果を有する。

また、本願磁気式回転センサを小型化しても、回転ピックアップ内のホールICが検出する磁束密度の変化量は、上記の如き比率に従い充分に大きく確保でき上記回転ピックアップは正常に動作

するので、小型の磁気式回転センサを提供することができる等の効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる磁気式回転センサの部分正面図、第2図は第1図の側面図、第3図は本願磁気式回転センサに用いられるロータの第2実施例を示す部分正面図、第4図は本願磁気式回転センサに用いられるロータの第3実施例を示す部分正面図、第5図は第4図の側面図、第6図は従来の回転速度を検出する磁気式回転センサに用いられるロータの部分正面図、第7図は第6図に示すVI-VII線断面図、第8図は従来の回転角度を検出する磁気式回転センサを示す説明図である。

9…ホールIC

10…バイアス磁石

11…回転ピックアップ

14…ロータ

15…磁気部

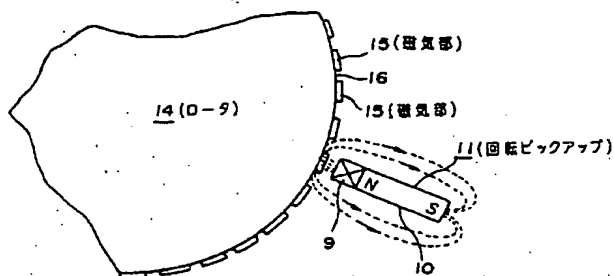
特許出願人

日産自動車株式会社

代理人

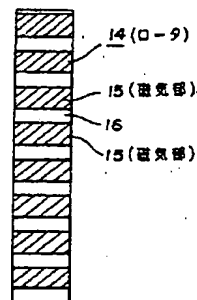
弁理士 和田 成 則

第1図

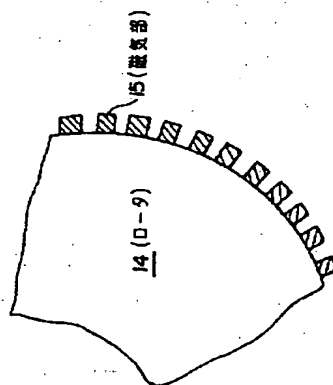


9 : ホールIC
10 : バイアス磁石

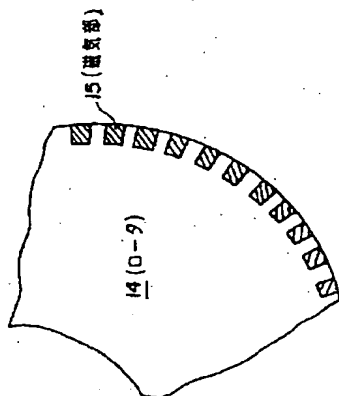
第2図



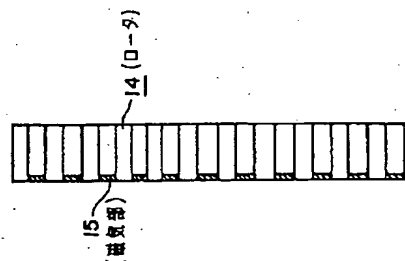
第4図



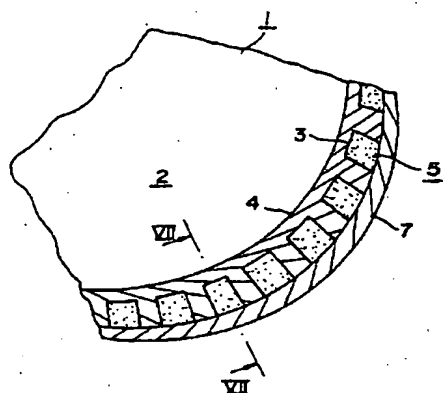
第3図



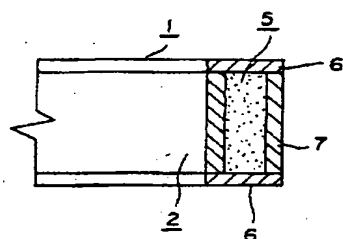
第5図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

